

## · 中国慢性病前瞻性研究 ·

# 中国成年人饮茶与死亡风险的前瞻性关联研究

聂佳<sup>1</sup> 陈璐<sup>1</sup> 余灿清<sup>1</sup> 郭彧<sup>2</sup> 裴培<sup>3</sup> 陈君石<sup>4</sup> 陈铮鸣<sup>5</sup> 吕筠<sup>1</sup> 李立明<sup>1</sup>

代表中国慢性病前瞻性研究项目协作组

<sup>1</sup>北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系/北京大学公众健康与重大疫情防控战略研究中心/北京大学分子心血管学教育部重点实验室, 北京 100191; <sup>2</sup>中国医学科学院阜外医院, 国家心血管病中心, 北京 100037; <sup>3</sup>中国医学科学院, 北京 100730; <sup>4</sup>国家食品安全风险评估中心, 北京 100022; <sup>5</sup>英国牛津大学医学研究委员会人口健康研究组/临床与流行病学研究中心纳菲尔德人群健康系 OX3 7LF

通信作者: 吕筠, Email: lvjun@bjmu.edu.cn

**【摘要】目的** 分析中国成年人饮茶与全因死亡和死因别死亡风险间的关联。**方法** 本研究分析基于中国慢性病前瞻性研究项目。饮茶信息为基线自报。死亡信息主要通过链接死亡监测系统获取。使用 Cox 比例风险回归模型计算风险比(HR)及其 95%CI。**结果** 纳入分析的 438 443 例研究对象随访 11.1 年共发生死亡 34 661 例。与从不饮茶者相比, 当前非每日饮茶者和每日饮茶者全因死亡 HR 值(95%CI)依次为 0.89(0.86~0.91)和 0.92(0.88~0.95)。分性别分析显示, 饮茶对全因死亡风险的保护作用主要见于男性(交互  $P < 0.05$ )。与从不饮茶者相比, 当前每日饮茶者死于缺血性心脏病、缺血性脑卒中、出血性脑卒中、恶性肿瘤、呼吸系统疾病及其他死因的 HR 值(95%CI)依次为 0.83(0.76~0.92)、0.82(0.69~0.97)、0.86(0.78~0.94)、1.03(0.97~1.09)、1.00(0.87~1.16)、0.84(0.78~0.90)。在不吸烟且不过量饮酒者中, 每日饮茶与恶性肿瘤死亡风险间不存在有统计学显著性的关联, 但在吸烟或过量饮酒者中, 每日饮茶者死于恶性肿瘤的风险增加(交互  $P < 0.001$ )。**结论** 饮茶者的全因死亡和部分死因别死亡的风险降低; 但饮茶与恶性肿瘤的死亡风险不存在关联, 反而在同时伴有吸烟或过量饮酒习惯者中表现出增加的死亡风险。

**【关键词】** 饮茶; 死亡风险; 前瞻性研究; 中国人

**基金项目:** 国家自然科学基金(81941018); 国家重点研发计划(2016YFC0900500); 中国香港 Kadoorie Charitable 基金; 英国 Wellcome Trust(212946/Z/18/Z, 202922/Z/16/Z, 104085/Z/14/Z, 088158/Z/09/Z)

## Association between tea consumption and all-cause mortality in Chinese adults

Nie Jia<sup>1</sup>, Chen Lu<sup>1</sup>, Yu Canqing<sup>1</sup>, Guo Yu<sup>2</sup>, Pei Pei<sup>3</sup>, Chen Junshi<sup>4</sup>, Chen Zhengming<sup>5</sup>, Lyu Jun<sup>1</sup>, Li Liming<sup>1</sup>,  
for the China Kadoorie Biobank Collaborative Group

<sup>1</sup>Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University/Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness and Response/Key Laboratory of Molecular Cardiovascular Sciences (Peking University), Ministry of Education, Beijing 100191, China; <sup>2</sup>Fuwai Hospital Chinese Academy of Medical Sciences, National Center for Cardiovascular Diseases, Beijing 100037, China; <sup>3</sup>Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; <sup>4</sup>China National

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201201-01369

收稿日期 2020-12-01 本文编辑 李银鸽

引用格式: 聂佳, 陈璐, 余灿清, 等. 中国成年人饮茶与死亡风险的前瞻性关联研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(2): 145-153. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201201-01369.

Nie J, Chen L, Yu CQ, et al. Association between tea consumption and all-cause mortality in Chinese adults[J]. Chin J Epidemiol, 2022, 43(2):145-153. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201201-01369.



Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China; <sup>5</sup>Nuffield Department of Population Health, Center for Clinical and Epidemiological Studies/Population Health Research Unit, Medical Research Council, University of Oxford, Oxford OX3 7LF, UK

Corresponding author: Lyu Jun, Email: lvjun@bjmu.edu.cn

**【Abstract】 Objective** To investigate the association between tea consumption and the risk of all-cause and cause-specific mortality among Chinese adults. **Methods** This study was based on China Kadoorie Biobank (CKB). Tea consumption information was self-reported by participants at baseline. Death was mainly identified by linkage to the death registry system. Cox proportional hazard regression models estimated HR and 95%CI. **Results** With a median follow-up of 11.1 years, there were 34 661 deaths in 438 443 participants. Compared with those who never drink tea, all-cause mortality HR(95%CI) were 0.89(0.86-0.91) and 0.92(0.88-0.95) for non-daily tea drinkers and daily tea drinkers, respectively. A statistically significant difference was found in the association of tea consumption and the risk of all-cause mortality between men and women (interaction  $P < 0.05$ ). The protective effect was mainly seen in men. Compared with those who never drink tea, daily tea drinkers had a reduced risk of death from ischemic heart disease, ischemic stroke, hemorrhagic stroke, cancer, respiration diseases and other causes of death, and the corresponding HR(95%CI) were 0.83(0.76-0.92), 0.82(0.69-0.97), 0.86(0.78-0.94), 1.03(0.97-1.09), 1.00(0.87-1.16), 0.84(0.78-0.90). Among never smokers and non-excessive drinkers, there was no statistically significant association between daily tea drinking and the risk of death from cancer. While smokers and excessive drinkers had an increased risk of death from cancer (interaction  $P < 0.001$ ). **Conclusions** Tea consumers had reduced risks of all-cause mortality and partial cause-specific mortality, but not for the risk of death from cancer. On the contrary, daily tea drinkers with smoking habits and excessive alcohol drinking had an increased risk of death from cancer.

**【Key words】** Tea consumption; Mortality; Prospective study; Chinese

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (81941018); National Key Research and Development Program of China (2016YFC0900500); Kadoorie Charitable Foundation in Hong Kong of China; Wellcome Trust in the UK (212946/Z/18/Z, 202922/Z/16/Z, 104085/Z/14/Z, 088158/Z/09/Z)

茶是目前全球饮用最广泛的饮品之一<sup>[1]</sup>,我国国民饮茶率为 34%<sup>[2]</sup>。茶及其提取物中含有多种生物活性物质,例如儿茶素、茶氨酸、咖啡因等<sup>[3]</sup>。目前已有部分体外实验和动物实验研究以及人群流行病学研究证据表明茶及其提取物可能有多种健康效应<sup>[1,4-7]</sup>。既往在包括中国在内的亚洲人群、欧、美洲人群中开展过十余项饮茶与死亡风险关联的人群队列研究,结果不甚一致。较少研究在死因别死亡风险的分析中区分心血管疾病亚型。另外,已开展研究,特别是在中国人群中的研究,对吸烟、饮酒带来的混杂作用可能控制不足;而中国男性人群中存在着特有的吸烟、饮酒和饮茶行为的聚集现象。

本研究团队既往基于中国慢性病前瞻性研究(China Kadoorie Biobank, CKB)已分别开展过饮茶与缺血性心脏病、脑卒中及恶性肿瘤发病风险的关联研究<sup>[8-11]</sup>。本研究拟基于统一的分析方案,在 CKB 项目人群中分析饮茶与全因死亡及主要死因别(包括缺血性心脏病、缺血性脑卒中、出血性脑卒中、恶性肿瘤、呼吸系统疾病及其他)死亡风险之间的关联。我们还按个体的吸烟、饮酒状况进行分层分析,以更好地控制这两种死亡风险的重要危险因

素可能带来的混杂作用。

## 对象与方法

1. 研究对象:CKB 项目于 2004–2008 年在全国 5 个城市和 5 个农村地区募集研究对象。共有 512 725 名年龄在 30~79 岁的研究对象签署知情同意书并完成了基线调查。项目的详细信息参见文献[12-14]。本研究剔除基线自报患有冠心病(15 472 人)、脑卒中(7 657 人)、恶性肿瘤(2 385 人)以及体质指数(BMI)缺失(2 人)的研究对象。为避免可能发生的因果倒置,进一步剔除基线时非每周饮酒、饮茶,但以前有过至少持续一年的每周饮酒(18 289 人)、饮茶经历者(8 640 人);剔除戒烟超过 6 个月者(21 837 人;戒烟不超过 6 个月者仍视为当前吸烟者)。最终纳入分析 438 443 人。在分析饮茶与呼吸系统疾病死亡风险的关联时,进一步剔除基线自报患有慢性阻塞性肺疾病或体格检查时肺功能指标满足第一秒用力呼气量占所有呼气量的比例(FEV1/FVC) $< 0.7$ 者(28 206 人),共纳入 410 237 人。

2. 研究内容:本研究通过基线问卷了解研究对象的饮茶习惯,问卷中相关问题:①在过去一年里,您多久喝一次茶(从不或几乎从不喝,只在特殊场合下喝,仅在某些季节喝,每月喝但少于每周一次,基本上每周都喝)?对回答“基本上每周都喝”的人,进一步询问:②在过去一年里,平均每周有几天喝茶(每周 1~2 d,每周 3~5 d,几乎每天)?③从几岁开始养成每周喝茶的习惯?④最常喝哪种茶(绿茶/茉莉花茶,乌龙茶,红茶,其他)?以及一般一天喝几杯(用图片展示 300 ml 标准杯)?⑤通常一天添换几次新茶叶?⑥通常每次放的茶叶量大约是多少克(用图片展示以克为单位的茶叶量)?对那些非每周喝茶者则询问:⑦以前是否曾经有过每周都喝茶并且至少持续一年时间的经历。据此,本研究将研究对象饮茶频率分成 3 组:从不饮茶者、当前非每日饮茶者、当前每日饮茶者。同时将每日饮茶者按照其每天茶叶消耗量( $\leq 2.0$ 、 $2.1\sim$ 、 $\geq 4.1$  g)、累计饮茶年限( $<10$ 、 $10\sim$ 、 $\geq 30$  年)、茶叶品种(绿茶、非绿茶)分类。

本研究所涉及研究对象的基本人口学特征、生活方式特征、女性绝经状态、疾病史、家族史等均通过基线电子问卷获得。并由经过统一培训的调查员采集研究对象的体重、身高、腰围等信息。

研究随访自基线调查完成开始,通过链接死亡监测系统和人口登记系统获取研究对象的死亡信息,并通过链接常规疾病监测系统、全民医疗保险数据库及主动的定向监测对结局进行补充。疾病编码采用国际疾病分类第 10 版(ICD-10)。死因别死亡结局包括根本死因为缺血性心脏病(I20~I25)、缺血性脑卒中(I63)、出血性脑卒中(I61)、恶性肿瘤(C00~C97)、呼吸系统疾病(J00~J99)及其他。

3. 统计学分析:按饮茶频率和茶叶消耗量分组描述研究对象的基线分布特征。采用 logistic 回归(分类变量)或线性回归(连续变量),在模型中调整年龄、性别和地区,报告构成比或均数。人年计算从基线调查日期到死亡、失访或 2017 年 12 月 31 日为止。使用分层 Cox 比例风险回归模型分别评价研究对象饮茶频率、茶叶消耗量、累计饮茶年限及茶叶品种与全因死亡或死因别死亡风险间的关联,计算风险比(HR)及其 95%CI。模型以年龄为时间尺度,对年龄(5 岁一组)、性别和项目地区进行分层处理,模型调整的协变量参考既往相关文献,纳入可能的混杂因素,包括基线年龄、文化程度、吸烟、饮酒、体力活动、膳食摄入情况(肉类、新鲜蔬菜

和水果)、BMI、腰围、基线高血压和糖尿病患病情况,以及女性绝经状态(只在女性分析中调整)、疾病家族史(只在对应死因别死亡分析中调整)。本研究还通过剔除随访前 2 年发生结局事件者、剔除低体重的研究对象( $BMI < 18.5$  kg/m<sup>2</sup>)、在全因死亡分析中增加调整心脏病、中风和恶性肿瘤家族史、剔除每日饮茶者中饮非绿茶者等进行敏感性分析。亚组分析时,比较饮茶与死亡风险的关联在不同吸烟和饮酒状况人群间是否有差异。使用 Stata 15.0 软件进行数据分析,采用双侧检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 基线特征:438 443 名研究对象年龄( $51.0 \pm 10.4$ )岁,男性占 36.3%,城市地区个体占 43.1%。人群基线每日饮茶率为 25.7%(男性 42.4%,女性 16.1%)。饮茶者中饮茶量为( $4.2 \pm 3.8$ )g/d,男性饮茶者( $4.9 \pm 4.3$ )g/d,女性( $3.3 \pm 2.8$ )g/d;平均累计饮茶年限为 24.9 年,饮绿茶者占 86.0%。研究对象的基线特征见表 1。随着饮茶频率和茶叶消耗量的增加,男性、当前吸烟者、当前过量饮酒者、经常吃肉类和新鲜水果者以及现患高血压者所占比例越高。

2. 饮茶与全因死亡风险关联:截至 2017 年 12 月 31 日,研究人群共死亡 34 661 例,中位随访时间为 11.1 年(IQR:10.2~12.1)。本研究关联分析数据满足等比例风险假设。饮茶特征与全因死亡风险的关联见表 2。与从不饮茶者相比,当前非每日饮茶者和每日饮茶者全因死亡的 HR=0.89(95%CI: 0.86~0.91)和 0.92(95%CI: 0.88~0.95)。随着每日饮茶者茶叶消耗量的增加,饮茶与死亡风险间的负向关联略减弱(每日饮茶者中的趋势  $P=0.041$ )。以从不饮茶者为对照,在当前每日饮茶者中,累积饮茶  $<10$ 、 $10\sim$ 、 $\geq 30$  年者的全因死亡的 HR=0.90(95%CI: 0.85~0.96)、0.89(95%CI: 0.85~0.94)、0.93(95%CI: 0.88~0.98)(趋势  $P=0.098$ )。类似地,每日饮绿茶、饮非绿茶者的全因死亡的 HR=0.90(95%CI: 0.86~0.94)和 0.96(95%CI: 0.89~1.04)。分性别考察上述关联分析时,各饮茶特征与全因死亡风险的关联在男女性间均差异有统计学意义(交互  $P < 0.05$ ),表现为饮茶对全因死亡的保护作用主要见于男性。在表 2 模型调整的基础上,对饮茶频率与全因死亡风险的关联进行敏感性分析,关联结果没有明显变化(结果未展示)。



表 1 研究对象按饮茶频率及茶叶消耗量分组的基线特征

特 征	从不饮茶	当前非每日饮茶	当前每日饮茶(g/d)			
			合计	≤2.0	2.1~	≥4.1
人数(%)	158 013(36.0)	167 932(38.3)	112 498(25.7)	43 475(9.9)	40 309(9.2)	28 714(6.6)
男性(%)	29 291(18.5)	62 243(37.1)	67 472(60.0)	21 382(49.2)	24 089(59.8)	22 001(76.6)
年龄(岁)	52.3	49.3	51.7	52.2	51.9	50.9
城市(%)	67 270(42.6)	76 916(45.8)	44 789(39.8)	15 146(34.8)	15 173(37.6)	14 470(50.4)
初中及以上文化程度(%)	63 369(43.8)	95 913(51.4)	56 547(53.1)	19 554(52.3)	20 336(53.9)	16 657(53.4)
当前吸烟者(%)						
男性	16 497(55.2)	40 553(65.5)	54 566(81.0)	16 539(76.6)	19 107(80.0)	18 920(86.0)
女性	2 312(1.9)	2 784(2.2)	1 118(4.0)	564(3.5)	345(4.2)	209(6.0)
吸烟者中的每日吸烟量(支)	14.3	17.1	19.3	18.3	18.7	20.9
当前过量饮酒 <sup>a</sup> (%)						
男性	3 038(12.3)	9 273(15.2)	16 881(23.3)	5 375(21.7)	5 525(23.2)	5 981(25.1)
女性	388(0.4)	840(0.6)	520(1.8)	292(1.6)	144(2.0)	84(2.9)
饮酒者酒精摄入量(g/d)	48.0	56.8	61.6	60.2	60.9	63.7
体力活动(MET-h/d)	22.1	22.1	20.7	20.8	20.8	20.5
经常吃 <sup>b</sup> (%)						
肉类	58 836(43.9)	85 166(47.2)	61 313(49.5)	22 337(49.5)	21 094(47.8)	17 882(51.9)
蔬菜	154 479(98.0)	165 038(98.1)	111 047(98.7)	43 060(98.9)	39 746(98.8)	28 241(98.6)
水果	39 699(23.8)	52 269(28.8)	29 682(32.5)	11 139(33.2)	9 729(32.0)	8 814(32.1)
体格测量指标						
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.3	23.6	23.8	23.7	23.8	24.0
腰围(mm)	789.9	799.8	804.8	802.5	803.8	809.7
现患高血压(%)	56 018(31.8)	47 498(32.0)	39 316(34.5)	15 039(34.0)	14 047(34.7)	10 230(35.1)
现患糖尿病(%)	8 959(4.9)	7 836(5.1)	5 458(5.5)	2 085(5.4)	1 870(5.4)	1 503(5.8)
家族史(%)						
心脏病	4 902(2.9)	5 558(3.2)	3 414(3.4)	1 147(3.1)	1 137(3.2)	1 130(4.1)
中风	30 217(16.7)	29 706(17.9)	16 794(18.2)	6 575(18.4)	5 669(17.7)	4 550(18.6)
癌症	28 137(15.7)	27 178(16.5)	16 753(17.6)	6 200(16.8)	5 499(17.0)	5 054(19.3)
已绝经女性(%)	71 358(50.6)	45 935(49.9)	22 770(49.5)	11 412(49.7)	8 268(49.3)	3 090(49.0)
饮茶特征						
饮茶年限(年)	-	-	-	23.9	24.7	26.6
饮绿茶者(%)	-	-	-	39 097(86.1)	34 463(86.1)	23 229(85.8)

注: MET-h/d: 代谢当量-小时/天; 除年龄、性别和城乡以外的其他基线特征, 报告调整年龄(岁)、性别和项目地区的频数(构成比)或均数; 在每日饮茶者中, 除新鲜蔬菜摄入情况(趋势  $P=0.275$ )、中风家族史(趋势  $P=0.143$ )外, 其余变量随每日茶叶消耗量增加的线性趋势检验  $P<0.05$ ; <sup>a</sup>男性饮酒且摄入纯酒精量 $>25$  g/d, 女性饮酒且摄入纯酒精量 $>15$  g/d; <sup>b</sup>每周吃对应食物 $\geq 4$  d

3. 饮茶与死因别死亡风险关联: 与从不饮茶者相比, 当前非每日饮茶者死于缺血性心脏病、缺血性脑卒中、恶性肿瘤、呼吸系统疾病及其他死因的风险降低, 对应的  $HR=0.87$  (95%CI: 0.80~0.94)、0.81(95%CI: 0.70~0.93)、0.93(95%CI: 0.89~0.98)、0.82(95%CI: 0.72~0.94)、0.86(95%CI: 0.81~0.91); 当前每日饮茶者死于缺血性心脏病、缺血性脑卒中、出血性脑卒中及其他死因的风险降低, 对应的  $HR=0.83$  (95%CI: 0.76~0.92)、0.82(95%CI: 0.69~0.97)、0.86(95%CI: 0.78~0.94)、0.84(95%CI: 0.78~0.90)。见表 3。在当前每日饮茶者中, 每日茶叶消

耗量 $\geq 4.1$  g 者死于恶性肿瘤的  $HR=1.13$  (95%CI: 1.05~1.22); 其他各类死因别风险未见随茶叶消耗量增加的趋势性变化。分性别考察饮茶与死因别死亡风险的关联, 尽管在恶性肿瘤死亡的分析中观察到男女性差异有统计学意义(交互  $P=0.011$ ), 但实际效应值未见明显差异; 其他死因别死亡分析中均未见性别差异(交互  $P>0.05$ )。

4. 按吸烟和饮酒状况的分层分析: 将研究对象按吸烟和饮酒状况分为两层, 即不吸烟且不过量饮酒、吸烟和/或过量饮酒。研究对象饮茶频率和茶叶消耗量与死亡风险间的分层分析结果见表 4, 5。

表 2 研究对象饮茶行为特征与全因死亡风险的关联分析

特征	合计			男性			女性		
	死亡人数/ 粗死亡密度 <sup>a</sup>	HR 值 (95%CI)	趋势 P 值	死亡人数/ 粗死亡密度 <sup>a</sup>	HR 值 (95%CI)	趋势 P 值	死亡人数/ 粗死亡密度 <sup>a</sup>	HR 值 (95%CI)	趋势 P 值
饮茶频率及重量									
人数	432 443			159 006			279 437		
从不饮茶	13 540/7.85	1.00		4 201/13.54	1.00		9 339/6.60	1.00	
当前非每日饮茶	10 347/5.62	0.89(0.86~0.91)		5 341/7.93	0.85(0.81~0.89)		5 006/4.29	0.91(0.88~0.95)	
当前每日饮茶			0.041			0.095			0.170
合计(g/d)	10 774/8.82	0.92(0.88~0.95)		7 785/10.73	0.87(0.83~0.92)		2 989/6.02	0.96(0.91~1.01)	
≤2.0	4 125/8.78	0.90(0.87~0.94)		2 652/11.67	0.85(0.81~0.90)		1 473/6.07	0.95(0.89~1.01)	
2.1~	3 917/8.96	0.91(0.87~0.95)		2 807/10.86	0.87(0.82~0.92)		1 110/6.21	0.95(0.88~1.02)	
≥4.1	2 732/8.68	0.95(0.90~1.00)		2 326/9.70	0.90(0.85~0.96)		406/5.42	1.03(0.92~1.14)	
饮茶年限 <sup>b</sup>									
人数	270 485			96 749			173 736		
从不饮茶	13 540/7.85	1.00		4 201/13.54	1.00		9 339/6.60	1.00	
当前每日饮茶(年)			0.098			0.078			0.707
<10	1 308/6.81	0.90(0.85~0.96)		804/8.42	0.84(0.78~0.91)		504/5.21	0.97(0.89~1.07)	
10~	3 459/5.56	0.89(0.85~0.94)		2 676/6.72	0.85(0.80~0.91)		783/3.51	0.95(0.88~1.04)	
≥30	6 000/14.72	0.93(0.88~0.98)		4 301/18.59	0.90(0.85~0.96)		1 699/9.65	0.96(0.87~1.07)	
饮茶品种									
人数	270 511			96 763			173 748		
从不饮茶	13 540/7.85	1.00		4 201/13.54	1.00		9 339/6.60	1.00	
当前每日饮茶									
绿茶	9 392/8.95	0.90(0.86~0.94)		6 618/11.11	0.87(0.82~0.91)		2 774/6.12	0.94(0.88~1.01)	
非绿茶	1 382/8.01	0.96(0.89~1.04)		1 167/9.00	0.89(0.82~0.98)		215/5.03	1.09(0.95~1.26)	

注:模型调整基线年龄(岁),文化程度(未正规上过小学、小学、初中、高中、大专、大学及以上),吸烟(不吸烟、每日吸烟量1~、10~、20~、≥30支),饮酒(非每周饮酒,当前每周但非每天饮酒,每天饮酒且摄入酒精量<15、15~、30~、≥60g),体力活动(MET-h/d),红肉、新鲜蔬菜、新鲜水果的摄入频率(每天都吃、每周有4~6d吃、每周有1~3d吃、每月吃数次、不吃或极少吃,通过赋予类别中点值,按照连续型变量纳入模型),体质指数(kg/m<sup>2</sup>),腰围(mm),高血压现患情况(是、否),糖尿病现患情况(是、否),女性绝经情况(是、否、未知;仅在女性分析中调整);线性趋势检验仅在当前每日饮茶者中进行,对饮茶特征变量(茶叶消耗量、累积年限)按对应类别的中位数进行赋值后按连续型变量纳入模型;<sup>a</sup>粗死亡密度(/1 000 人年)=(死亡例数/随访人年)×1 000;<sup>b</sup>分析时剔除当前每日饮茶者中饮茶年限缺失的研究对象(26人)

对于全因死亡、缺血性卒中、出血性卒中、呼吸系统疾病、其他死因导致的死亡风险,不同吸烟和饮酒状况的人群中,饮茶与死亡风险间的关联差异无统计学意义(所有交互 $P>0.05$ )。每日饮茶与缺血性心脏病死亡的负关联在吸烟和/或过量饮酒者中更明显(交互 $P=0.014$ )。在不吸烟且不过量饮酒者中,每日饮茶与恶性肿瘤死亡风险间未发现统计学意义的关联,但在吸烟和/或过量饮酒者中,每日饮茶者死于恶性肿瘤的风险增加(交互 $P<0.001$ )。茶叶消耗量 $\geq 4.1$  g/d者,恶性肿瘤死亡 $HR=1.24(95\%CI: 1.12\sim 1.38)$ 。

## 讨 论

本研究基于 50 万余中国成年人平均 11 年的随

访数据,分析了饮茶与全因死亡及死因别死亡风险的关联。该人群中,特别是男性中,存在较为明显的饮浓茶、吸烟和过量饮酒习惯聚集的现象。在调整了可能的混杂因素后,研究发现饮茶者的全因死亡风险低于从不饮茶者,该关联主要见于男性。每日饮茶者死于缺血性心脏病、缺血性脑卒中、出血性脑卒中及其他死因的风险降低。分层分析显示,在基线有吸烟和/或过量饮酒习惯者中,茶叶消耗量 $\geq 4.1$  g/d者死于恶性肿瘤的风险增加,而在没有这两种习惯的人群中,饮茶与恶性肿瘤死亡风险间未发现统计学意义的关联。

既往国内外基于前瞻性队列研究分析的饮茶与全因死亡风险的关联结果不甚一致。在欧洲癌症与营养前瞻性研究荷兰队列(EPIC-NL cohort)<sup>[15]</sup>、美国休闲世界队列研究(Leisure World

表 3 研究对象饮茶频率及茶叶消耗量与死因别死亡风险的关联分析

根本死因	从不饮茶	当前非每日饮茶	当前每日饮茶(g/d)			趋势 P 值	
			合计	≤2.0	2.1~		≥4.1
<b>缺血性心脏病</b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	2 048/1.19	1 370/0.74	1 472/1.21	566/1.20	563/1.29	343/1.09	
HR 值(95%CI)	1.00	0.87(0.80~0.94)	0.83(0.76~0.92)	0.83(0.74~0.93)	0.83(0.74~0.93)	0.86(0.75~0.98)	0.482
<b>缺血性脑卒中</b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	664/0.38	375/0.20	387/0.32	153/0.33	145/0.33	89/0.28	
HR 值(95%CI)	1.00	0.81(0.70~0.93)	0.82(0.69~0.97)	0.90(0.73~1.11)	0.80(0.65~0.99)	0.74(0.58~0.96)	0.064
<b>出血性脑卒中</b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	1 471/0.85	1 266/0.69	1 443/1.18	611/1.30	550/1.26	282/0.90	
HR 值(95%CI)	1.00	0.94(0.86~1.02)	0.86(0.78~0.94)	0.90(0.80~1.01)	0.83(0.74~0.94)	0.81(0.70~0.93)	0.377
<b>恶性肿瘤</b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	4 264/2.47	3 593/1.95	3 748/3.07	1 337/2.85	1 265/2.89	1 146/3.64	
HR 值(95%CI)	1.00	0.93(0.89~0.98)	1.03(0.97~1.09)	0.98(0.91~1.05)	1.01(0.94~1.09)	1.13(1.05~1.22)	0.001
<b>呼吸系统疾病<sup>b</sup></b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	630/0.37	441/0.24	619/0.51	249/0.57	247/0.60	123/0.42	
HR 值(95%CI)	1.00	0.82(0.72~0.94)	1.00(0.87~1.16)	1.03(0.86~1.22)	1.05(0.88~1.26)	0.88(0.71~1.10)	0.392
<b>其他</b>							
死亡人数/粗死亡密度 <sup>a</sup>	3 959/2.30	2 935/1.59	2 666/2.18	1 037/2.21	985/2.25	644/2.05	
HR 值(95%CI)	1.00	0.86(0.81~0.91)	0.84(0.78~0.90)	0.83(0.76~0.90)	0.84(0.77~0.92)	0.84(0.77~0.93)	0.525

注:模型调整同表 2,同时对应的根本死因分析中增加调整相应疾病家族史(包括心脏病家族史、中风家族史、恶性肿瘤家族史);线性趋势检验仅在每日饮茶者中进行,对茶叶消耗量按对应类别的中位数进行赋值后按连续型变量纳入模型;<sup>a</sup>粗死亡密度(/1 000 人年)=(死亡例数/随访人年)×1 000;<sup>b</sup>在分析呼吸系统疾病死亡风险时,排除基线患有慢性阻塞性肺疾病的研究对象

Cohort Study)中<sup>[16]</sup>,均未发现饮茶与全因死亡风险间存在关联。另有部分研究中发现每日饮茶者的全因死亡风险降低,但在是否存在剂量-反应关系、或在不同亚组人群中的关联一致性方面,存在一定的差异<sup>[17-23]</sup>。Ohsaki 全国医疗保险队列研究(Ohsaki National Health Insurance Cohort Study)在女性中观察到全因死亡风险随饮茶杯数增加而降低的线性趋势,但在男性中未见此趋势<sup>[17]</sup>。日本基于公共卫生中心的前瞻性研究(Japan Public Health Center-based Prospective Study, JPHC)在男性研究对象中观察到,与每日饮绿茶不足一杯者相比,每日饮 1~2 杯、3~4 杯者的死亡风险有逐渐降低趋势,但≥5 杯者未见进一步降低<sup>[19]</sup>。在新加坡华人健康队列研究(Singapore Chinese Health Study)中<sup>[24]</sup>,虽在全人群中未发现饮茶与死亡风险间存在关联,当按吸烟状况进行分层分析时,在从不吸烟者中,与从不饮茶者相比,每日饮茶≥2 杯者的全因死亡的 HR 值(95%CI)为 0.72(0.59~0.88),而吸烟者中未见上述关联。中国上海男性健康研究(Shanghai Men's Health Study, SMHS)和女性健康研究(Shanghai Women's Health Study, SWHS)以从不饮茶者为参照组,将每日饮茶者的茶叶消耗克数

按分性别的中位数分为低和高两组,其对应的全因死亡的 HR 值(95%CI)依次为 0.90(0.82~0.97)和 0.98(0.91~1.04);而在分层和分队列的分析中,上述负关联主要见于男性不吸烟者和女性中<sup>[20]</sup>。而在本研究人群中,饮茶者的全因死亡风险降低,该关联主要见于男性;但类似 SMHS 和 SWHS,表现出随每日茶叶消耗克数增加死亡风险比不降反升的现象。这一现象可能与研究人群中习惯饮浓茶者在很多生活方式习惯和健康状况上表现更差有一定关系,从而掩盖了可能的剂量-反应关系。

本研究观察到每日饮茶者中死于缺血性心脏病、缺血性脑卒中、出血性脑卒中的风险降低。部分既往研究也报告了饮茶对总心血管疾病死亡风险的保护作用<sup>[17-18,20]</sup>。而 JPHC 中虽发现饮茶与全因死亡存在负关联,但在饮茶与心脏病、脑血管疾病等死因别死亡风险的关联分析中,男女性均未发现关联统计学意义<sup>[19]</sup>。值得注意的是,本研究发现每日饮茶与缺血性心脏病死亡的负关联在有吸烟和/或过量饮酒习惯者中更明显。既往基于 CKB 项目人群开展的相关分析中,都观察到饮酒者发生缺血性心脏病或重要冠心病事件的风险低于不饮酒者;尽管不一定是因果关系,但确实存在这样的人



表 4 研究对象饮茶频率与全因死亡及死因别死亡风险关联按吸烟和饮酒状况的分层分析

根本死因	从不饮茶		当前非每日饮茶		当前每日饮茶(合计)		交互P值
	死亡人数	HR 值	死亡人数	HR 值(95%CI)	死亡人数	HR 值(95%CI)	
全因死亡							0.124
不吸烟且不过量饮酒 <sup>a</sup>	10 536	1.00	6 028	0.89(0.86~0.92)	3 829	0.90(0.86~0.95)	
吸烟或过量饮酒 <sup>b</sup>	3 004	1.00	4 319	0.88(0.83~0.92)	6 945	0.94(0.90~1.00)	
缺血性心脏病							0.014
不吸烟且不过量饮酒	1 582	1.00	758	0.83(0.75~0.91)	674	0.89(0.78~1.00)	
吸烟或过量饮酒	466	1.00	612	0.91(0.80~1.04)	798	0.78(0.68~0.91)	
缺血性脑卒中							0.210
不吸烟且不过量饮酒	519	1.00	231	0.84(0.71~1.00)	133	0.75(0.59~0.96)	
吸烟或过量饮酒	145	1.00	144	0.77(0.59~0.99)	254	0.87(0.67~1.13)	
出血性脑卒中							0.959
不吸烟且不过量饮酒	1 188	1.00	743	0.94(0.85~1.04)	601	0.86(0.75~0.97)	
吸烟或过量饮酒	283	1.00	523	0.94(0.81~1.11)	842	0.89(0.75~1.04)	
恶性肿瘤							<0.001
不吸烟且不过量饮酒	3 252	1.00	2 078	0.95(0.89~1.01)	1 065	0.95(0.87~1.04)	
吸烟或过量饮酒	1 012	1.00	1 515	0.93(0.85~1.01)	2 683	1.14(1.04~1.25)	
呼吸系统疾病 <sup>c</sup>							0.139
不吸烟且不过量饮酒	491	1.00	230	0.75(0.63~0.88)	219	1.05(0.86~1.28)	
吸烟或过量饮酒	139	1.00	211	0.95(0.75~1.20)	400	1.06(0.84~1.34)	
其他疾病							0.084
不吸烟且不过量饮酒	3 136	1.00	1 784	0.89(0.83~0.95)	1 017	0.86(0.78~0.94)	
吸烟或过量饮酒	823	1.00	1 151	0.80(0.72~0.88)	1 649	0.80(0.73~0.90)	

注:模型调整同表2,同时在对应的根本死因分析中增加调整相应疾病家族史(包括中风家族史、心脏病家族史、恶性肿瘤家族史);在不吸烟且不过量饮酒组中,从不饮茶者、当前非每日饮茶者、当前每日饮茶者各组总人数依次为138 318、122 481、54 840人;吸烟或过量饮酒组中,对应的总人数依次为19 695、45 451、67 658人;在分析饮茶频率与呼吸系统疾病死亡风险间的关联时,排除基线患有慢性阻塞性肺疾病的研究对象,在不吸烟且不过量饮酒组中,从不饮茶者、当前非每日饮茶者、当前每日饮茶者各组总人数依次为129 788、115 898、51 845人;吸烟或过量饮酒组中,对应的总人数依次为17 763、42 078、52 865人;<sup>a</sup>从不吸烟,且当前非每日饮酒或摄入纯酒精量男性 $\leq 25$  g/d、女性 $\leq 15$  g/d;<sup>b</sup>基线时吸烟,和/或男性摄入纯酒精量 $> 25$  g/d,女性摄入纯酒精量 $> 15$  g/d;<sup>c</sup>在分析呼吸系统疾病死亡风险时,排除基线患有慢性阻塞性肺疾病的研究对象

群现象<sup>[25-26]</sup>。所以本研究中观察到的上述现象有可能是因为同时伴有的饮酒习惯导致。

尽管体外实验和动物实验研究结果提示茶及其提取物有抗癌作用<sup>[27]</sup>,但关于饮茶与恶性肿瘤死亡风险的人群关联研究,结果不尽一致。既往亚洲地区人群的研究中未发现两者存在关联<sup>[17-20,24]</sup>。美国北曼哈顿队列研究(Northern Manhattan Study)对平均年龄68岁的2 461人随访了11年,每天饮茶 $\geq 2$ 杯者死于恶性肿瘤的风险低于非每月饮茶者,对应的 $HR=0.33(95\%CI:0.14\sim 0.80)$ <sup>[22]</sup>。而在本研究对象人群中,饮茶习惯与吸烟、过量饮酒等恶性肿瘤的重要危险因素存在明显的相关性,为了更好地控制后者带来的混杂作用,本研究按吸烟和饮酒习惯进行了分层分析。结果发现,在没有吸烟和过量饮酒习惯的人群中,饮茶与恶性肿瘤的死亡风险无关联;但在有这些习惯的人群中,喜好饮浓茶者的吸烟量、饮酒量更大,死于恶性肿瘤的风险反而更高。

饮茶者死亡风险降低的现象存在一定的生物

学合理性。从分子机制的角度看,茶多酚作为茶叶中的主要活性成分,具有抗氧化、抗炎、抗癌、抗微生物、降血糖等多种生物活性作用<sup>[27]</sup>。一项Meta分析共纳入14项随机对照试验,包含不同健康状况的研究对象共1 136名<sup>[28]</sup>,该研究发现饮茶或补充茶叶提取物可降低总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇浓度。另有Meta分析纳入22项随机对照试验共1 584名不同健康状况的研究对象,分析发现茶多酚可降低人体空腹血糖水平<sup>[29]</sup>。一项纳入240名内脏型肥胖研究对象的随机对照试验结果提示,持续摄取茶叶提取物可调控血压、降低体重<sup>[30]</sup>。

本研究存在的优势。队列人群来自全国10个地区,包含不同性别、城乡、社会经济水平的人群。基于大型队列研究的长期随访,观察到的死亡例数较多。采集到的饮茶和其他协变量信息丰富,可以全面考察饮茶频率、茶叶量、饮茶年限和茶叶品种与结局的关联,且尽可能控制各种混杂因素。通过

表 5 每日饮茶者不同茶叶消耗量与全因死亡及死因别死亡风险关联按吸烟和饮酒状况的分层分析

根本死因	从不饮茶		当前每日饮茶(g/d)						趋势 P 值	交互 P 值
	死亡 人数	HR 值	≤2.0		2.1~		≥4.1			
			死亡 人数	HR 值 (95%CI)	死亡 人数	HR 值 (95%CI)	死亡 人数	HR 值 (95%CI)		
全因死亡										0.779
不吸烟且不过量饮酒 <sup>a</sup>	10 536	1.00	1 763	0.89(0.83~0.95)	1 487	0.90(0.84~0.97)	579	0.93(0.84~1.02)	0.253	
吸烟或过量饮酒 <sup>b</sup>	3 004	1.00	2 362	0.92(0.86~0.98)	2 430	0.92(0.86~0.99)	2 153	0.98(0.92~1.05)	0.015	
缺血性心脏病										0.457
不吸烟且不过量饮酒	1 582	1.00	312	0.93(0.79~1.10)	269	0.91(0.77~1.09)	93	0.88(0.70~1.12)	0.656	
吸烟或过量饮酒	466	1.00	254	0.72(0.59~0.88)	294	0.74(0.61~0.89)	250	0.82(0.68~1.00)	0.245	
缺血性脑卒中										0.417
不吸烟且不过量饮酒	519	1.00	64	0.80(0.59~1.08)	50	0.71(0.51~0.99)	19	0.72(0.45~1.17)	0.540	
吸烟或过量饮酒	145	1.00	89	1.02(0.74~1.40)	95	0.88(0.64~1.20)	70	0.75(0.54~1.04)	0.052	
出血性脑卒中										0.358
不吸烟且不过量饮酒	1 188	1.00	289	0.89(0.77~1.04)	247	0.87(0.74~1.02)	65	0.69(0.53~0.90)	0.178	
吸烟或过量饮酒	283	1.00	322	0.94(0.78~1.13)	303	0.83(0.69~1.00)	217	0.89(0.73~1.09)	0.992	
恶性肿瘤										0.110
不吸烟且不过量饮酒	3 252	1.00	478	0.90(0.81~1.01)	383	0.95(0.84~1.07)	204	1.11(0.96~1.30)	0.012	
吸烟或过量饮酒	1 012	1.00	859	1.07(0.97~1.19)	882	1.10(0.99~1.23)	942	1.24(1.12~1.38)	0.001	
呼吸系统疾病 <sup>c</sup>										0.996
不吸烟且不过量饮酒	859	1.00	147	1.06(0.83~1.36)	145	1.10(0.85~1.42)	47	0.87(0.57~1.33)	0.388	
吸烟或过量饮酒	275	1.00	274	1.08(0.82~1.41)	264	1.12(0.86~1.46)	181	0.97(0.73~1.30)	0.815	
其他疾病										0.660
不吸烟且不过量饮酒	3 136	1.00	473	0.85(0.76~0.95)	393	0.86(0.76~0.98)	151	0.88(0.74~1.04)	0.451	
吸烟或过量饮酒	823	1.00	564	0.80(0.70~0.91)	592	0.81(0.72~0.92)	493	0.81(0.72~0.92)	0.715	

注:模型调整同表 2,同时对对应的根本死因分析中增加调整相应疾病家族史(包括心脏病家族史、中风家族史、恶性肿瘤家族史);在不吸烟且不过量饮酒组中,从不饮茶者、当前每日茶叶消耗量为≤2.0、2.1~、≥4.1 g 各组总人数依次为 138 318、25 547、20 220、9 073 人;吸烟或过量饮酒组中,对应的总人数依次为 19 695、17 928、20 089、19 641 人;在分析饮茶频率与呼吸系统疾病死亡风险间的关联时,排除基线患有慢性阻塞性肺疾病的研究对象,在不吸烟且不过量饮酒组中,从不饮茶者、当前每日茶叶消耗量为≤2.0、2.1~、≥4.1 g 各组总人数依次为 129 788、24 110、19 145、8 590 人;吸烟或过量饮酒组中,对应的总人数依次为 17 763、16 172、18 484、18 209 人;<sup>a</sup>从不吸烟,且当前非每日饮酒或摄入纯酒精量男性≤25 g/d、女性≤15 g/d;<sup>b</sup>基线时吸烟,和/或男性摄入纯酒精量>25 g/d、女性摄入纯酒精量>15 g/d;<sup>c</sup>在分析呼吸系统疾病死亡风险时,排除基线患有慢性阻塞性肺疾病的研究对象

排除基线患有重大疾病,以及饮茶和吸烟、饮酒习惯有重要改变的研究对象,尽可能减少因果倒置。考虑到中国人群中特有的吸烟、过量饮酒和饮浓茶习惯的聚集现象,按照吸烟和饮酒状况进行分层分析,以便更好的控制这两种习惯对饮茶与死亡关联分析的混杂作用。本研究的局限性在于饮茶习惯为研究对象自报,可能存在暴露错分;且利用基线饮茶状况进行分析,难以考虑研究对象在随访期间饮茶习惯可能发生的变化。其次,虽然本分析中死亡病例近 3.5 万例,但在按吸烟和饮酒状况分层的死因别死亡分析中,部分单元格的死亡数仍较少。另外,本研究作为观察性研究,推论因果仍需谨慎。

综上所述,本研究利用 CKB 项目 50 万余人十余年的随访数据发现,有饮茶习惯者的全因死亡和部分死因别死亡的风险降低。但是,饮茶与恶性肿瘤的死亡风险不存在关联,反而在同时伴有吸烟或

过量饮酒习惯者中表现出增加的死亡风险。总之,饮茶可以作为一种相对健康的生活习惯,但是不宜将其作为防癌的措施来宣传推广。戒烟限酒才是预防癌症的根本措施。

**利益冲突** 所有作者声明无利益冲突

**志谢** 感谢所有参加 CKB 项目的队列成员和各项目地区的现场调查队调查员。感谢项目管理委员会、国家项目办公室、天津协作中心和 10 个项目地区办公室的工作人员

**作者贡献声明** 聂佳:撰写文章、分析数据;陈璐:分析数据;余灿清:采集数据、解释数据、修改文章;郭或:采集数据、项目管理、经费支持;裴培:采集数据;陈君石、陈铮鸣、李立明:采集数据、项目管理、经费支持;吕筠:构思研究、采集数据、解释数据、修改文章、项目管理、经费支持

参 考 文 献

[1] Fu QY, Li QS, Lin XM, et al. Antidiabetic effects of tea[J]. *Molecules*, 2017, 22(5): 849. DOI: 10.3390/molecules 22050849.  
 [2] 管曦, 杨江帆, 谢向英, 等. 中国茶叶消费现状与消费行为



- 的影响因素研究[J]. 茶叶科学, 2011, 31(6):546-551. DOI: 10.3969/j.issn.1000-369X.2011.06.011.
- Guan X, Yang JF, Xie XY, et al. Research on the status of Chinese tea consumption and factors of tea consumer's behavior[J]. J Tea Sci, 2011, 31(6):546-551. DOI:10.3969/j.issn.1000-369X.2011.06.011.
- [3] 林智, 吕海鹏, 张盛. 茶叶活性成分的化学和药理作用[J]. 中国茶叶, 2018, 40(11):1-6. DOI:10.3969/j.issn.1000-3150.2018.11.001.
- Lin Z, Lv HP, Zhang S. Chemical and pharmacological effects of active ingredients in tea[J]. China Tea, 2018, 40(11):1-6. DOI:10.3969/j.issn.1000-3150.2018.11.001.
- [4] Yi MS, Wu XT, Zhuang W, et al. Tea consumption and health outcomes: Umbrella review of meta-analyses of observational studies in humans[J]. Mol Nutr Food Res, 2019, 63(16):1900389. DOI:10.1002/mnfr.201900389.
- [5] Yang CS, Wang H, Sheridan ZP. Studies on prevention of obesity, metabolic syndrome, diabetes, cardiovascular diseases and cancer by tea[J]. J Food Drug Anal, 2018, 26(1):1-13. DOI:10.1016/j.jfda.2017.10.010.
- [6] Kao YH, Chang HH, Lee MJ, et al. Tea, obesity, and diabetes[J]. Mol Nutr Food Res, 2006, 50(2): 188-210. DOI: 10.1002/mnfr.200500109.
- [7] Rietveld A, Wiseman S. Antioxidant effects of tea:evidence from human clinical trials[J]. J Nutr, 2003, 133(10): S3285-3292. DOI:10.1093/jn/133.10.3285S.
- [8] Tian T, Lv J, Jin GF, et al. Tea consumption and risk of stroke in Chinese adults:a prospective cohort study of 0.5 million men and women[J]. Am J Clin Nutr, 2020, 111(1): 197-206. DOI:10.1093/ajcn/nqz274.
- [9] Li XY, Yu CQ, Guo Y, et al. Association between tea consumption and risk of cancer: a prospective cohort study of 0.5 million Chinese adults[J]. Eur J Epidemiol, 2019, 34(8):753-763. DOI:10.1007/s10654-019-00530-5.
- [10] Li XQ, Yu CQ, Guo Y, et al. Tea consumption and risk of ischaemic heart disease[J]. Heart, 2017, 103(10): 783-789. DOI:10.1136/heartjnl-2016-310462.
- [11] Yu CQ, Tang HJ, Guo Y, et al. Hot tea consumption and its interactions with alcohol and tobacco use on the risk for esophageal cancer: A population-based cohort study[J]. Ann Intern Med, 2018, 168(7): 489-497. DOI: 10.7326/M17-2000.
- [12] 李立明, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究:研究方法和调查对象的基线特征[J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(3):249-255. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- Li LM, Lv J, Guo Y, et al. The China Kadoorie Biobank: related methodology and baseline characteristics of the participants[J]. Chin J Epidemiol, 2012, 33(3): 249-255. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- [13] Chen ZM, Chen JS, Collins R, et al. China Kadoorie Biobank of 0.5 million people: survey methods, baseline characteristics and long-term follow-up[J]. Int J Epidemiol, 2011, 40(6): 1652-1666. DOI: 10.1093/ije/dyr120.
- [14] Chen ZM, Lee L, Chen JS, et al. Cohort profile:the Kadoorie Study of Chronic Disease in China (KSCDC)[J]. Int J Epidemiol, 2005, 34(6):1243-1249. DOI:10.1093/ije/dyi174.
- [15] de Koning Gans JM, Uiterwaal CSPM, van der Schouw YT, et al. Tea and coffee consumption and cardiovascular morbidity and mortality[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2010, 30(8):1665-1671. DOI:10.1161/ATVBAHA.109.201939.
- [16] Paganini-Hill A, Kawas CH, Corrada MM. Non-alcoholic beverage and caffeine consumption and mortality: the Leisure World Cohort Study[J]. Prev Med, 2007, 44(4): 305-310. DOI:10.1016/j.ypmed.2006.12.011.
- [17] Kuriyama S, Shimazu T, Ohmori K, et al. Green tea consumption and mortality due to cardiovascular disease, cancer, and all causes in Japan:the Ohsaki study[J]. JAMA, 2006, 296(10):1255-1265. DOI:10.1001/jama.296.10.1255.
- [18] Suzuki E, Yorifuji T, Takao S, et al. Green tea consumption and mortality among Japanese elderly people: the prospective Shizuoka elderly cohort[J]. Ann Epidemiol, 2009, 19(10): 732-739. DOI: 10.1016/j.annepidem.2009.06.003.
- [19] Saito E, Inoue M, Sawada N, et al. Association of green tea consumption with mortality due to all causes and major causes of death in a Japanese population:the Japan Public Health Center-based Prospective Study (JPHC Study) [J]. Ann Epidemiol, 2015, 25(7): 512-518. e3. DOI: 10.1016/j.annepidem.2015.03.007.
- [20] Zhao LG, Li HL, Sun JW, et al. Green tea consumption and cause-specific mortality: Results from two prospective cohort studies in China[J]. J Epidemiol, 2017, 27(1): 36-41. DOI:10.1016/j.je.2016.08.004.
- [21] Lim WH, Wong G, Lewis JR, et al. Total volume and composition of fluid intake and mortality in older women: a cohort study[J]. BMJ Open, 2017, 7(3): e011720. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-011720.
- [22] Gardener H, Rundek T, Wright CB, et al. Coffee and tea consumption are inversely associated with mortality in a multiethnic urban population[J]. J Nutr, 2013, 143(8): 1299-1308. DOI:10.3945/jn.112.173807.
- [23] Wang XY, Liu FC, Li JX, et al. Tea consumption and the risk of atherosclerotic cardiovascular disease and all-cause mortality: The China-PAR project[J]. Eur J Prev Cardiol, 2020, 27(18): 1956-1963. DOI: 10.1177/2047487319894685.
- [24] Odegaard AO, Koh WP, Yuan JM, et al. Beverage habits and mortality in Chinese adults[J]. J Nutr, 2015, 145(3): 595-604. DOI:10.3945/jn.114.200253.
- [25] Lv J, Yu CQ, Guo Y, et al. Adherence to healthy lifestyle and cardiovascular diseases in the Chinese population[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(9): 1116-1125. DOI: 10.1016/j.jacc.2016.11.076.
- [26] Millwood IY, Walters RG, Mei XW, et al. Conventional and genetic evidence on alcohol and vascular disease aetiology:a prospective study of 500 000 men and women in China[J]. Lancet, 2019, 393(10183): 1831-1842. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31772-0.
- [27] Xing LJ, Zhang H, Qi RL, et al. Recent advances in the understanding of the health benefits and molecular mechanisms associated with green tea polyphenols[J]. J Agric Food Chem, 2019, 67(4):1029-1043. DOI:10.1021/acs.jafc.8b06146.
- [28] Zheng XX, Xu YL, Li SH, et al. Green tea intake lowers fasting serum total and LDL cholesterol in adults: a meta-analysis of 14 randomized controlled trials[J]. Am J Clin Nutr, 2011, 94(2): 601-610. DOI: 10.3945/ajcn.110.010926.
- [29] Zheng XX, Xu YL, Li SH, et al. Effects of green tea catechins with or without caffeine on glycemic control in adults:a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Am J Clin Nutr, 2013, 97(4): 750-762. DOI: 10.3945/ajcn.111.032573.
- [30] Nagao T, Hase T, Tokimitsu I. A green tea extract high in catechins reduces body fat and cardiovascular risks in humans[J]. Obesity (Silver Spring), 2007, 15(6): 1473-1483. DOI:10.1038/oby.2007.176.